

## Einsatz von Doppelschubdornen beim City-Tunnel Leipzig/D

Der City-Tunnel Leipzig ist eines der größten Verkehrsbauprojekte in Mitteldeutschland. Der ca. 4,0 km lange Tunnel wird nach rd. siebenjähriger Bauzeit ab 2011/2012 die Kopfbahnhöfe Bayerischer Bahnhof im Süden mit dem Hauptbahnhof im Norden verbinden. Damit wird eine heute noch existierende Lücke im Leipziger Schienennetz geschlossen. In erster Linie geht es hier um die Aufnahme und Neuordnung des Regional- und S-Bahn-Verkehrs. Dichtere Takfolgen und kürzere Fahrzeiten sind das Ziel. Darüber hinaus wird auch die Nutzung durch Fern- und ICE-Verbindungen nicht ausgeschlossen.

Die beiden eingleisigen Tunnelröhren mit einem Innendurchmesser von 7,9 m werden als elektrifizierte Strecke gebaut. Der Ausbau des Ausbruchquerschnitts erfolgt während des Schildvortriebs mit mehr als 13 000 Tübbingen. Das Bauprojekt City-Tunnel wurde in 3 Rohbaulose aufgeteilt. Das Los A umfasst den südlichen Abtauchbereich des Tunnels, bestehend aus einer Rampe im Einschnitt und einem Rechteckentunnel, der in offener Bauweise realisiert wird. Dieser verläuft bis zum Südkopf der Station Bayerischer Bahnhof. Daran schließt sich das Los B an. Dieses beinhaltet den Bau der Haltepunkte Bayerischer Bahnhof, Wilhelm-Leuschner-Platz, Markt und den südlichen Teil des Haltepunktes Hauptbahnhof sowie den Schildtunnel. Die Haltepunkte werden in offener Bauweise hergestellt. Der Tunnel wird mit einer Länge von jeweils ca. 1,4 km im Schildvortrieb vom Bayerischen Bahnhof bis zum Hauptbahnhof aufgeföhren. Die Unterföhahrung des

Leipziger Hauptbahnhofs sowie die sich an die Station in Richtung Norden anschließenden Bauwerke (Nord- und Westrampe) bilden das Los C. Hier wird in offener Bauweise zunächst ein Tunnelabschnitt mit Überwöhfungsbauwerk realisiert, die Anbindung an das bestehende oberirdische Netz erfolgt ebenfalls in offener Bauweise durch Rampen.

### Querkraftübertragung mit Schubdornen

In allen 3 Losen besteht an den Bahnhöfeinföhren die Aufgabe, seitliche Stützwände beweglich zu verbinden (Bild 1). Zur Übertragung der hier auftretenden hohen Querkkräfte an den Dehnungsfugen werden JORDAHL®-Doppelschubdorne JDSD 30HF eingesetzt (Bild 2). Darüber hinaus werden Schubdorne in den Versorgungsräumen zur Verbindung der Seitenwände mit den Deckenwänden verbaut. Doppelschubdorne sind aufgrund ihrer Konstruktion hoch belastbar. Sie lassen sich nur gering verformen und bewirken damit keine Sprengwirkung im Beton. Die aus Edelstahl gefertigten Dorne



1 Ausbau der Seitenwände an der Tunnelausfahrt

1 Support of the sidewalls at the tunnel exit

## Using Double Shear Connectors at the City Tunnel in Leipzig/D

The City Tunnel in Leipzig is one of the biggest traffic infrastructure projects in Central Germany. Following around seven years of building, the around 4.0-km-long tunnel will connect the railway station Bayerischer Bahnhof in the south with the Leipzig's Central Station in the north. Completion is scheduled for 2011/2012. The City Tunnel will close a gap in Leipzig's rail network. Main objective is the start-up and re-scheduling of the regional and suburban rail traffic, with higher train frequencies and shorter journey times. In addition, use of the tunnel for long-distance and ICE train connections is not excluded.

The two single-tracked tunnel tubes with an internal diameter of 7.9 m are constructed with an electrified rail line. More than 13 000 tubbing segments are used to support the excavated cross-section during shield tunnelling. The City Tunnel construction project has been divided into three rough work sections. Section A comprises the southern ramp section of the tunnel consisting of a ramp at the excavation and an open-cut rectangular tunnel. This runs to the southern point of the rail-

way station Bayerischer Bahnhof and the junction to Section B. This section includes construction of the train station stops at the Bayerischer Bahnhof, Wilhelm-Leuschner-Platz, Markt and the southern part of the Central Station stop and the shield tunnel. These stops will be open cut. The tunnel with a length of approx. 1.4 km in each section will be shield-tunnelled from Bayerischer Bahnhof to the Central Station. Tunnelling below Leipzig Central Station and the buildings adjacent to the station in the north (North and West Ramp) form Section C. Here a tunnel section will be open-cut with a fly-over, open-cut ramps will connect the tunnel to the existing overground network.

### Shear force transmission with shear connectors

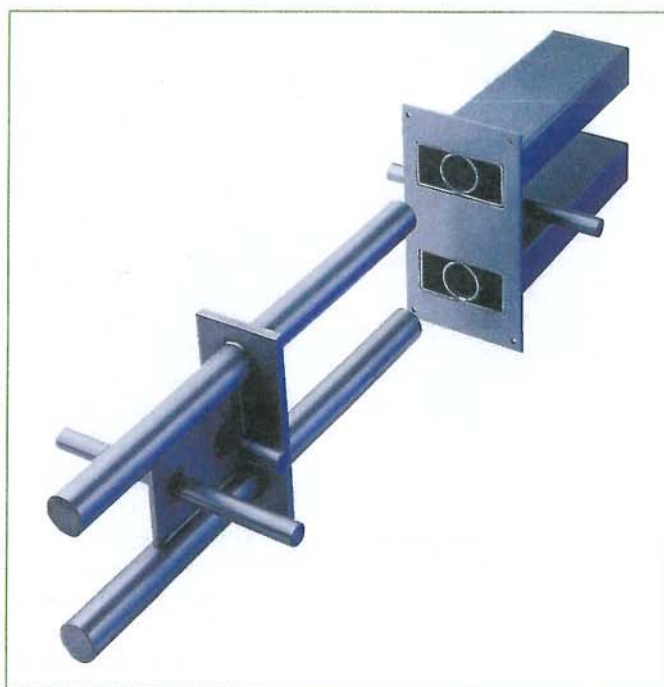
In all three sections, at the entrances to the railway stations, flexible joining of the side support walls is necessary (Fig. 1). For transmission of the high shear forces at the wall joints, JORDAHL® JDSD 30HF double-shear connectors (Fig. 2) are used. In addition shear connectors are fitted in the service areas for connecting sidewalls with the ceiling. Double shear connectors are designed to withstand high loads. They deform only slightly and therefore prevent any explosive effect in the concrete. Made from stainless steel, the connectors are guaranteed a long service lifetime. Thanks to effective lubrication between the round stud and ferrule and the uniform load distribution over two rods, the sliding-pressure friction is very low. Installation is simple and ensures reliable and precise

garantieren eine lange Lebensdauer. Mittels guter Schmierung zwischen rundem Dorn und Hülse sowie gleichmäßiger Lastverteilung auf 2 Stäbe ist hier die Gleitdruckreibung sehr gering. Der Einbau ist einfach und sichert eine zuverlässige und präzise lineare Führung. Die Doppelschubdorne sind bauaufsichtlich zugelassen. Entwicklung und Fertigung entsprechen den Forderungen der DIN EN ISO 9001. Das ausgezeichnete Tragverhalten wurde in der Vergangenheit von führenden Instituten in der Schweiz, Großbritannien und Deutschland geprüft und bestätigt.

### Ankerschienen als zuverlässiges Befestigungssystem

Die Befestigung der Oberleitungen der Deutschen Bahn wird in den Bahnhöfen aller Lose mit Ankerschienen JTA W53/34 ausgeführt. Hier kommen Schienenpaare zum Einsatz. Die ausgewählten Edelstahlschienen haben sich bereits bei einer Vielzahl anderer Projekte bewährt. Sie garantieren eine sichere und wirtschaftliche Befestigung für die bei diesem Einsatzzweck auftretenden dynamischen Lasten. Eine zuverlässige Lasteinleitung ist hier auch nach über 2 Mio. Lastwechseln gesichert.

Die warm gewalzten Profile sind besonders eigenspannungsarm und daher dauerhaft. Ihre optimale Formgebung erlaubt es, mit speziellen Schrauben erhöhte Anzugsdrehmomente bis zu 300 Nm aufzubringen. Die auftretenden Kräfte (auch Längskräfte) werden damit sicher in das Bauwerk eingeleitet. Das ist im Schadensfall, z. B. bei Bruch eines Fahrdrabt-Isolators, bedeutsam. Kurzschlussströme von mehreren tausend Ampere müssen in kürzester Zeit abge-



2 Doppelschubdorn zur Übertragung von Querkräften  
2 Double shear connector for the transmission of shear forces

leitet werden. Die Kontaktfläche der Warmprofile sichert dies gemeinsam mit Sonder-schrauben ohne zu verschweißen. Eine gefährliche potenzielle Brandursache kann so vermieden werden. Zur Befestigung der technischen Ausrüstungen wurden Ankerschienen als Einzelschienen JTA K 28/15, JXA W 38/23 und JTA W50/30 als Kurzstücke und in Lagerlängen für den Einbau ausgewählt. Sie garantieren in allen Haltepunkten des Leipziger Bahnprojektes eine sichere Befestigung der Lichttechnik, der Signal- und Leiteinrichtungen sowie der Versorgungsleitungen. Ein nachträgliches Justieren oder Versetzen der Anbauteile ist bei allen eingesetzten Ankerschienen problemlos möglich. Ankerschienen werden nach DIN EN ISO 9001 überwacht und besitzen ebenfalls eine bauaufsichtliche Zulassung (Nr. Z-21.4-151), deren Bestimmungen bei Planung und Montage eingehalten werden müssen. 

linear guidance. Double-shear connectors have been approved by the German building authorities. Their development and manufacture comply with the specifications of DIN EN ISO 9001. Their excellent load bearing behaviour has been tested and confirmed by leading institutes in Switzerland, Great Britain and Germany.

### Anchor channels as a reliable load-fixing system

The Deutsche Bahn rail overhead lines will be mounted with the help of JTA W53/34 anchor channels in the railway stations in all sections. Pairs of channels are used. The selected stainless steel channels have already proven effective in numerous other projects. They guarantee secure and cost-efficient fixing of equipment to withstand the dynamic loads in this application. Reliable load transmission is ensured here even after two million loading cycles.

The hot-rolled sections exhibit particularly low internal stress and are therefore very durable. Their optimal shape combined with special bolts enable an increase in the tightening moments up to 300 Nm. The forces (also axial forces) are reliably transmitted into the structure. This is important in case of damage, e.g. when a contact wire insulator is broken. Short circuit current of several thousand amperes must be diverted in a very short time. The contact surface of the hot section and special bolts ensure the diversion of the current without fusing together. A dangerous potential cause of fire can be avoided in this way. For fixing technical equipment, anchor channels were selected for installation as single channels JTA K 28/15, JXA W 38/23 and JTA W50/30 as short sections and in mill lengths. At all station stops in the Leipzig rail project, they guarantee secure mounting of the lighting system, the signal and guiding equipment as well as supply lines. Later adjustment or moving of the mounted components is possible with all the anchor channels used. Anchor channels are monitored in compliance with DIN EN ISO 9001 and also have approval from the German building authorities (No. Z-21.4-151), the specifications of which must be met during planning and installation. 